

a été mis en prison. Mais à sa libération, il s'est rendu à New York pour y trouver de nouveaux bailleurs de fonds. C'est une rencontre fortuite avec Matthew Field qui l'a alors mené à Cyrus.

Gisborne, un barbu costaud aux mains rugueuses, s'assied en face d'un Field grand et mince, à l'air fragile. Intrigué, mais pas convaincu, Field écoute la proposition de Gisborne : gagner un jour sur l'arrivée d'un message. Après avoir examiné un globe terrestre dans sa bibliothèque, Field s'aperçoit que la longueur nécessaire pour connecter Terre-Neuve au continent américain est proche de la distance entre l'île et l'Europe. Il lui apparaît alors beaucoup plus intéressant de gagner la totalité du temps de transmission des messages d'un bout à l'autre de l'océan, plutôt qu'un seul jour.

On consulte les experts

L'idée d'envoyer des messages en Europe à la vitesse de la lumière déclenche l'intérêt de Field, mais avant d'aller plus loin, il lui faut des réponses. Il veut savoir si un câble immergé peut résister longtemps et interroge la Marine en ce sens. Sa lettre parvient au lieutenant Matthew Fontaine Maury, qui a procédé à des sondages des fonds marins de l'Atlantique et sera plus tard connu comme le père de l'océanographie américaine.

Or, quelques années plus tôt, Maury, au fil de ses recherches sur les courants et les vents marins, était arrivé à la conclusion qu'il existait un plateau peu profond entre Terre-Neuve et l'Irlande. Et en 1853, des sondages le long du trajet l'avaient conforté dans cette idée (celle-ci se révéla fautive quelques années plus tard : les sondages, trop écartés, ne rendaient pas compte d'accidents de terrain intermédiaires).

Maury, enthousiaste, nomme plateau télégraphique ce fond marin et plaide en faveur du projet. D'autant qu'il a prélevé des échantillons du plancher océanique : des coquillages, des diatomées, des échantillons de vie sous-marine, et pas un grain de sable, ce qui suggère que l'eau est calme et que le fond n'est pas soumis à des courants ou des turbulences à cet endroit.

Une autre difficulté est l'eau elle-même. Un câble électrique doit être isolé de l'eau de mer, conductrice. Une solution est fournie par une gomme, la gutta-percha, issue du latex d'une plante de Malaisie. La gutta-percha est plastique par nature. Elle se déforme

■ L'AUTEURE



Ainissa RAMIREZ, docteure en science des matériaux, a été maître de conférences à l'université Yale avant de se consacrer à la vulgarisation scientifique.

Article publié avec l'aimable autorisation de la revue *American Scientist*.

facilement dans l'eau chaude et, une fois refroidie, redevient ferme, mais flexible. Des physiciens tels que Michael Faraday, James Clerk Maxwell et William Thomson (qui sera connu plus tard sous le nom de Lord Kelvin) affirment que son pouvoir isolant est supérieur à celui du caoutchouc, lequel est par ailleurs difficile à utiliser et se dégrade facilement. Le câble doit comporter un noyau de sept fils de cuivre enrobés de gutta-percha et protégés d'une gaine extérieure de fils d'acier et de chanvre.

Field a aussi besoin de savoir si des signaux électriques peuvent se propager sur de longues distances. Il contacte Samuel Morse, l'inventeur éponyme du code binaire à base de points et de traits. Morse a connecté le premier câble télégraphique entre Baltimore et Washington et y a transmis le premier message, plein d'appréhension : « Quelle œuvre Dieu a faite ! » Field l'ignore, mais Morse a déjà expérimenté des câbles immergés, qui ont fonctionné. Il a même prédit en 1843 qu'« on établirait sans aucun doute une liaison télégraphique transatlantique de type électromagnétique ». Muni d'informations aussi rassurantes, Field se met à imaginer un réseau de fils de cuivre traversant l'Atlantique.

À la conquête de l'Atlantique

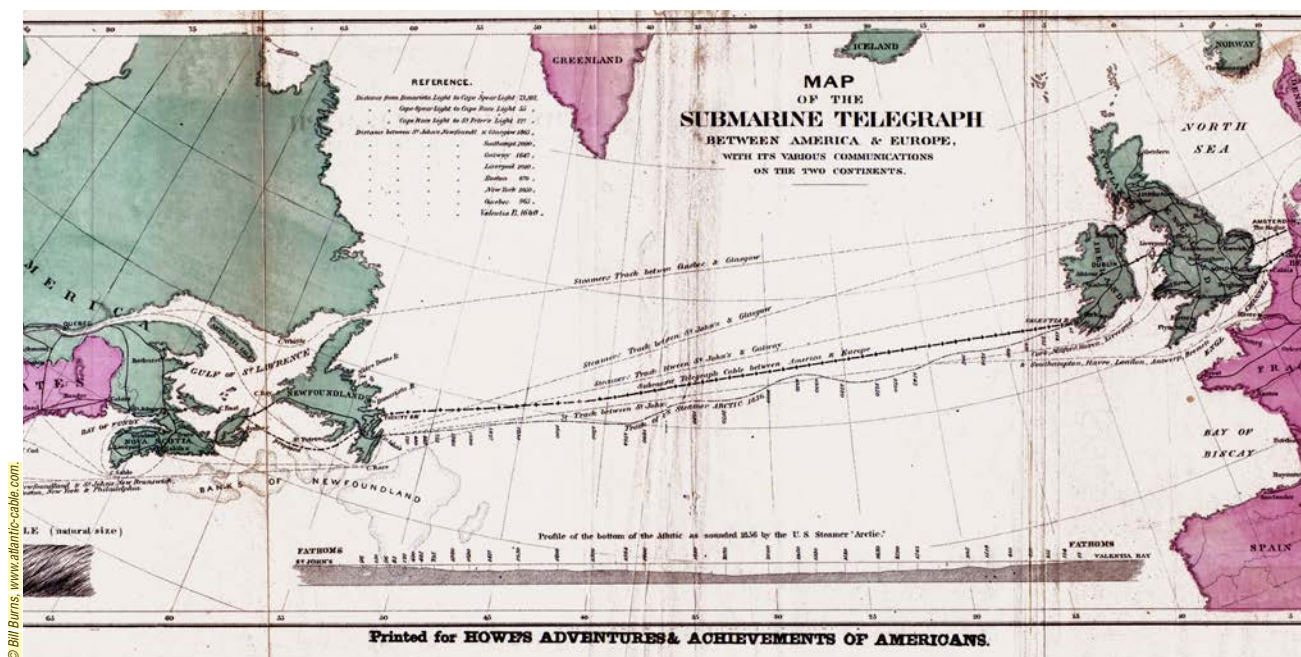
Deux tâches l'attendent : relier Terre-Neuve, puis connecter l'autre rive de l'Atlantique. Aucune n'est aisée, et c'est bien du sens des affaires de Field et de sa perspicacité que le projet a besoin. Gisborne, bien qu'à l'origine de l'idée, ne joue plus qu'un rôle mineur en tant qu'ingénieur avant de retourner au Canada poursuivre sa carrière dans la télégraphie. Il est vrai que Terre-Neuve, avec son terrain hostile, sa mer déchaînée et ses icebergs menaçants, est de nature à en décourager plus d'un. Field et ses ouvriers tiennent bon. Et après des mois de lutte pour installer des fils de cuivre dans cette contrée sauvage, Field s'attaque enfin à la partie la plus difficile du projet : poser un câble à travers l'Atlantique.

La première tentative, en août 1857, est un échec. La deuxième, en 1858, bénéficie de progrès, dont une amélioration du système de pose qui s'était bloqué lors du premier essai. Cette fois, les bateaux se rendent au milieu de l'Atlantique, raccordent leurs câbles et partent en pose, chacun vers une côte. Les deux équipages restent en contact



© Bill Burns, www.atlantic-cable.com

SANS LA TÉNACITÉ et le sens des affaires de Cyrus West Field (1819-1892), le câble transatlantique n'aurait probablement pas été posé si vite après la guerre de Sécession.



© Bill Burns, www.atlantic-cable.com

permanent par le câble. Pour le vérifier en continu, William Thomson, conseiller scientifique du projet, a conçu un dispositif : un galvanomètre miroir capable de détecter le faible signal électrique transmis le long du câble. Cet appareil est constitué d'une bobine de fil en cuivre avec, en son centre, un miroir rond suspendu à une fibre de soie et couplé à de petits aimants. Lorsqu'un courant traverse la bobine, les aimants – et donc le miroir – pivotent légèrement. En éclairant le miroir et en récoltant l'image du faisceau lumineux sur un écran, on amplifie ainsi suffisamment le signal pour détecter les points et traits transmis.

Après une terrible tempête, les bateaux jointent leurs câbles et se mettent en route. Mais au kilomètre 130, le signal disparaît ; les bateaux reviennent l'un vers l'autre et reconnectent les câbles, avant de reprendre la route. Les câbles se déroulent régulièrement jusqu'au kilomètre 320, où le signal s'évanouit pour ne jamais revenir.

Après ce deuxième échec, les deux bateaux font route vers l'Angleterre. On est à la mi-juillet. Déçu, mais pas découragé, Field estime que l'été lui laisse encore assez de temps pour une autre tentative si les préparatifs sont rapides. Très vite, une troisième tentative a lieu, fin juillet 1858. Les deux navires se replacent au milieu de l'Atlantique et recommencent à poser leurs câbles, chacun dans sa direction.

À la fin du premier jour, le signal disparaît mystérieusement, puis revient, comme par miracle. D'autres problèmes surgissent.

LE CÂBLE TRANSATLANTIQUE DE 1858 fut le premier posé en intégralité entre Terre-Neuve et l'Irlande. Sur cette carte, son tracé (la ligne parsemée de croix) est ici accompagné de sondages effectués en 1856 le long du parcours (voir la ligne pointillée inférieure et sa projection en dessous).

L'influence magnétique de la gaine d'acier entourant le câble perturbe les boussoles, ce qui fait dévier le *Niagara* de sa route. Il en résulte un gaspillage de sa précieuse cargaison, qui menace de ne plus être disponible en quantité suffisante. Par chance, un petit navire accompagne le *Niagara* et peut lui montrer le chemin. Le *Niagara* arrive à Terre-Neuve avec un câble en état de fonctionnement. De même, dans l'autre direction, l'*Agamemnon* surmonte ses difficultés et atteint bientôt les côtes de l'Irlande avec un câble également en état de marche.

149 mots en dix heures

Le 16 août 1858, Field envoie le premier message officiel par câble transatlantique : « Gloire à Dieu au plus haut des cieux ; paix et bienveillance envers les hommes sur Terre. » En fait, avec tous les essais effectués, il s'agit du 129^e message, transmis le septième jour de l'opération. Pour commémorer l'événement, la reine Victoria envoie au président américain James Buchanan un message de félicitations de 98 mots, auquel celui-ci répond par une longue missive de 149 mots. La transmission du premier prend seize heures, celle du second dix heures.

Les techniciens du télégraphe remarquent toutefois que quand un trait

arrive, il est immédiatement suivi d'un point, ce qui rend le message difficile à décoder. De plus, les signaux électriques subissent un retard de transmission qui les transforme en impulsions plus faibles et plus longues, et les techniciens perdent un temps fou à confirmer et répéter les messages. Edward Wildman Whitehouse, un chirurgien qui se passionne pour le télégraphe et a déjà travaillé sur la transmission de signaux sur de longues distances, est le conseiller scientifique principal, ce qui n'arrange pas les choses. Arrogant et têtue, il se querelle avec Thomson sur la façon de résoudre ce problème de transmission.

Thomson savait que la transmission sous-marine de signaux serait délicate, à cause d'une loi qu'il a mise en évidence en 1854 : le retard de transmission d'un message est proportionnel à la capacité et à la résistance du câble, elles-mêmes proportionnelles à la longueur du câble. Thomson suggère de raccourcir les signaux (l'avenir prouvera qu'il a raison). Whitehouse, lui, pense qu'il faut amplifier le signal en augmentant la tension. Sa solution se révèle désastreuse. Lorsqu'il l'essaie, il brûle le câble, qui ne fonctionnera plus.

Quatre cents messages ont circulé au cours des quatre semaines de vie de la liaison. Brusquement privé d'un mode de